昆 虫 学 報
第5卷 第4期 1955年12月

康川間白蠟种蟲運輸測驗

陸 純 庠

(苏 北 農 学 院)

一. 引 言

白蠟蟲(*Ericerus pela* Chavannes)屬同翅目介殼蟲科,雌蟲產种,雄蟲產蠟,是我國的特產。西南各省農民对掛蟲留种和掛蟲產蠟,已具有五百餘年的歷史,不但成爲農家主要的副業,而且農民对繁育蠟蟲的技術,多少年來已積累了非常丰富的傳統經驗。但在國民党反動統治時期,大規模破壞森林並造成民族間仇視,使白蠟蟲事業逐漸衰落。

雄蟲分泌的蠟花,經人工熬煮提煉即成白蠟(一般称蟲白蠟),蟲白蠟是化学工業上重要的原料,不但蠟質堅硬潔白而光滑,而且熔點特别高,達82—83°C,用途相当廣泛。在國內一般用來製造蠟燭;布匹紙張用白蠟着光;把白蠟摻和在油漆內不但可增加光澤而且經久不銹;白蠟又可製造留声机唱片的蠟盤、複寫紙、皮鞋油以及科学研究用的模型、兒童的蠟質玩具;在医学上如本草綱目載"白蠟氣味甘溫無毒,可生肌止血,定痛止虛,續筋接骨,入丸服殺瘵蟲,以白蠟頻塗可治头上禿瘡";中藥房都以白蠟作丸藥的外壳;在園藝上可作接木用的接蠟;此外,由於蟲白蠟的熔點高,所以運往熱帶的茶葉,非用白蠟封箱不可。如果進一步加以研究,則白蠟的用途一定具有更加廣濶和發展的前途。我國所產白蠟在战前除供國內应用外,大部遠銷至歐、美、南洋等地。

白蠟蟲每年發生一代,以已受精而尙未成熟的雌若蟲越冬。它的寄主植物僅有女貞(俗称蟲兒樹)和水蠟(俗称白蠟樹)兩种,都屬木犀科。白蠟蟲的雌蟲(俗称种蟲)和雄蟲(俗称蠟蟲),在生長發育过程間,需要各不相同的地勢、溫濕度,因此,在適宜於种蟲生育的地區雖亦有蠟蟲,但所分泌的蠟花很薄,適宜於蠟蟲生育地區,雖然蠟花厚度高,但种蟲不能同時成熟產卵。由於这一生物学的特性,就自然的形成了特殊的產种區与產蠟區。

我國最優良的白蠟种蟲產區在川、康、滇、黔交界的峽谷山地，主要產地有原西康省的会理、西昌、德昌、冕寧、越巂、漢源、鹽源、昭覚、寧南等縣；雲南省的巧家、会澤、昭通等縣；四川省的雷波、馬边、峨边及貴州省的威寧等縣。这些地區的高度多在拔海1,000—3,000米之間，年雨量爲800—1,400毫米，平均溫度在14—25°C之間，夏季溫度不太高，冬季溫度不太低，每年出產大量優良的种蟲（俗称大山蟲）。我國最優良的白蠟產區向推川西丘陵，如岷江下游、青衣江流域和涪江、嘉陵江下游的樂山、峨眉、夾江、洪雅、青神、眉州、仁壽、井硏等縣及湘西丘陵，如沅江、湘江上游的芷江、溆浦、瀘溪、东安等縣。这些蠟區的地勢高度在1,000米以下，多數在400米左右，夏季氣溫高，適於蠟蟲生長，因而分泌的蠟花厚度可達7毫米以上。此外，如貴州省的安順、普安、思南、湄潭、鐵金、麻江和四川省的灌縣等地雖亦有种蟲出產，但產量不穩定而且質量較差，其他如浙江的義烏、吳興、蕭山、金華、餘姚、台州、溫州以及江苏、安徽、湖北、江西、福建、兩廣等個別地區，亦有零星出產，但多數爲野生，很少經營。

我國最優良的种區与蠟區間的距離，多數相隔在千餘華里以上，由於產蠟區的种蟲不能自給这一事实，決定了种蠟異地繁榮的自然趨勢，对發展白蠟業造成了巨大的困难。因此，蠟區每年所需掛蠟的种蟲，必須遠道自种區採購接濟，白蠟种蟲的運輸（下簡称運种）遂成爲白蠟業經營上的必經手續，如何改善運种的方法，是振興白蠟業的關鍵問題。

二. 測驗的目的

運种一事，是蠟區經營白蠟業的農戶即蠟戶（俗称蟲客或蟲兒客）每年於种蟲產卵時期親赴种區选購种蟲（產卵完竣）挑運至蠟區掛放的技術措施之一。向來对於運种一事僅有：

“以66包爲一挑，用竹籃分層裝運……”；

“於担头插一小紅旗，上書‘天蟲过境’四字……”；

“蟲客晝憩夜行，各州縣城門日夜不閉，以利通行……”等千篇一律的神奇傳說，很少詳尽切实的記載。白蠟蟲种蟲所產的卵，包括雌雄兩性，雌卵（俗称蟲沙）顏色較紅，孵化較早，雄卵（俗称蠟沙）色淡呈卵黃色，孵化遲。种蟲自產卵完畢至開始孵化僅經过十多天，种蟲从种區運往蠟區，須經千餘華里，至少也須經过半個月。因此，种蟲的胚化与孵化过程，寄生天敌的羽化活動，正發生於運种途間。这些与种蠟異地繁榮和改進蠟業經營關係至關密切的變化过程，不見有所記載。根據生物科学观點，我

們認為運种不僅是一場艰苦的勞動，而且是蠟農羣衆百餘年來相傳累積的技術經驗，蟲客在運种途間的处理方法等，都是蠟產研究上重要的參考根據資料。為了探究運种的科学原理，瞭解蟲客沿途行宿情况和運种处理保護方法，作者於1941年与俞宝山同志自原西康省会理縣白菓灣購置試驗用种蟲，偕同峨眉蟲客十人，一路同行同宿進行各項測驗。為了總結和發揚羣衆的科学技術，引起对祖國特產的重視和進一步開展研究，現在重新加以整理發表，並供關心白蠟蟲事業諸同志試驗研究上作參考。但由於作者理論水平低的限制和交通運輸業等情况的改變，本文僅為作者於1941年4月30日至5月13日，將白菓灣所產种蟲160包運往峨眉沿途观察測驗所見的事实，敬希予以批評指正。

三. 測驗經过与結果

(一)運种試驗經过情况

本次試驗於1941年4月30日自原西康省会理縣的白菓灣啓程，經过14天，於5月13日行抵四川省峨眉縣的核桃溝。單程計旱路1296華里，水路180里，共計1476華里。旱路12天都是步行，水路一天半是乘青衣江竹筏。中途遇雨四次，經歷7天。由於遇雨耽擱影响到投宿站口和晚行早宿或中途停歇，如果天晴尚可縮短2天。為了簡明起見，有關運种沿途行宿实况和地勢、氣温等變化情况見表1和圖1。

(二)种蟲孵化試驗

种蟲孵化測驗工作，是本次測驗中至關重要的考查。蠟區的种蟲不能自給，是蠟業發展中最大的困难，向來蠟農羣衆对这一原因的說法很多，其中認為由於雌蟲在運种途間孵化散失，因而种蟲運抵蠟區即無雌蟲或則存留很少的推測，还比較合理，但中途孵化的雌蟲究竟佔總數的多少？或者是否全部散失？这是必須考查的。另一方面，蠟業經營技術的改進，是旨在使好种、好蠟的互相接近，如果蠟區种蟲自給的企圖，終究不能实現，那末，改進的途徑就在於改善運种的方法，因此必須考查舊法運輸中的孵化情况。為此，我們於出發前从白菓灣潭山嘴購買种蟲11包，其中挑选6顆种蟲放置在孵化器內，作為個別孵化測驗的材料，逐日考查其雌雄幼蟲的孵化數外，其他部分則按日抽取种蟲10顆浸漬後檢查其存留數目。此外，並結合蟲客所帶的材料，观察其孵化情况。測驗結果見表2、表3和表4。

根據各表記載和其他各方面的观察，我們認為种蟲在運种途間的孵化，由於很多複雜因子相互綜合的影响，孵化情况非常複雜。首先，种蟲本身的性質有上市蟲(早

表1　運种沿途宿站及地勢氣温變化情況

運种日期	運种起訖地點			啓行時刻(時、分)				全日里程	沿途高度(拔海米)			沿途氣压(毫米)			沿途氣温(°C)			天氣
(年、月、日)	起運地點(省、縣、鎮)	沿途所經重要村鎮	歇夜地點(省、縣、鎮)	始	止	休息	实行時刻	(華里)	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	情況
1941.4.30	西康*、会理、白菓灣	分水嶺、摩沙營、甸沙關、永定營	西康*、西昌、錦川橋	5.30	15.58	2.14	8.14	91	2000	1300	1590.0	648.0	604.0	624.9	33.0	15.0	22.7	晴
5. 1	西康、西昌、錦川橋	鉄匠房、金家壩、高家莊、苦馬河	西康、西昌、德昌	5.10	15.46	1.20	9.16	104	1530	1310	1387.7	648.0	629.0	641.1	30.0	20.0	26.4	晴
5. 2	西康、西昌、德昌	麻栗寨、黄水塘、黄蓮關	西康、西昌、崩土坎	4.40	17.39	3.50	9.09	107	1480	1400	1456.2	635.0	632.5	634.8	20.5	14.0	17.9	雨、陰
5. 3	西康、西昌、崩土坎	馬道子、小廟、鍋蓋樑、礼州	西康、西昌、羲農	6.00	18.09	2.39	9.12	125	1580	1440	1497.0	637.0	627.0	631.7	15.0	13.0	14.1	雨
5. 4	西康、西昌、羲農	松林	西康、冕寧、瀘沽	8.09	14.56	1.10	5.37	51	1640	1600	1620.0	623.0	620.0	621.7	15.0	13.3	13.9	雨
5. 5	西康、冕寧、瀘沽	太平塘、冕山、过路坎、深溝	西康、冕寧、登相營	5.35	14.25	1.34	7.16	81	2290	1620	1895.0	622.0	572.0	601.5	19.0	13.0	16.3	晴、陰
5. 6	西康、冕寧、登相營	九盤營、小相嶺、小哨、越嶲城	西康、越嶲、王家屯	5.11	16.47	2.08	9.29	110	2880	1750	2108.8	610.0	530.0	585.6	27.5	13.0	20.1	晴
5. 7	西康、越嶲、王家屯	泥溪、連三坡、保安、鉄索橋、清水塘	西康、越嶲、海棠	5.01	18.23	2.34	10.48	121	2330	1740	2053.0	613.0	566.0	589.3	25.5	13.0	16.7	晴、雨
5. 8	西康、越嶲、海棠	平壩、平夷堡、八里坡、河南站、晒經關	西康、越嶲、大樹堡	5.50	19.04	1.43	11.31	139	2200	920	1566.7	656.0	576.0	624.8	22.0	8.5	16.8	陰、晴
5. 9	西康、越嶲、大樹堡	富林、大渡河、唐家壩、漢源街、松盛街	西康、漢源縣城	5.03	18.20	3.33	9.44	103	1700	780	1120.0	684.0	614.0	652.0	28.0	18.0	22.1	晴
5.10	西康、漢源縣城	盤脚、大相嶺、大關、小關、黄泥堡、鹿背頂	西康、榮經縣城	3.40	18.28	3.04	11.44	117	2650	788	1720.9	688.0	544.0	613.9	20.5	9.5	13.1	陰
5.11	西康、榮經縣城	麻柳場、吉子崗、觀音堡、凉水井	西康、雅安	5.47	18.15	1.31	10.57	107	1150	640	851.1	701.0	657.0	682.2	22.2	16.8	19.2	陰
5.12	西康、雅安	搭乘竹排沿青衣江下行	四川、洪雅、羅壩	13.45	20.00		7.15	60	718	580	670.0	706.0	450.0	558.7	21.0	20.0	20.3	雨
5.13	四川、洪雅、羅壩	洪雅城、周渡、双福場	四川、峨眉、核桃溝	5.45	21.08		15.23	160	726	719	722.8	430.0	350.0	380.0	19.5	18.0	18.7	雨、晴
共計或平均								1476										

* 表內"西康"係指原西康省。

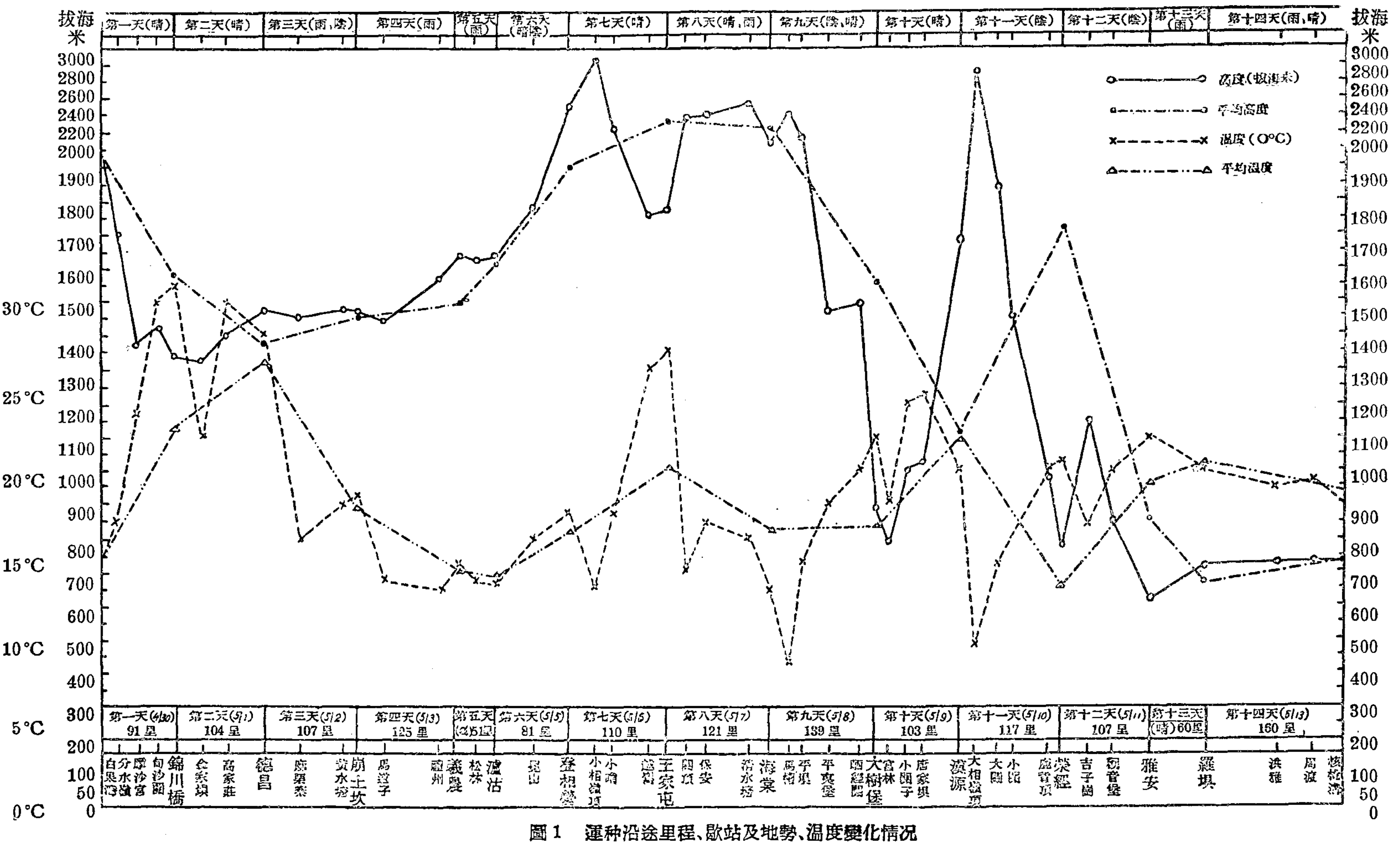


圖1　運种沿途里程、歇站及地勢、温度變化情况

表2 白蜡种蟲孵化測驗(六顆种蟲個別孵化平均數)

孵化日期 1941年 (月/日)	經过起訖地點	總數	存留卵數	逐日孵化數 雌蟲 (♀)	逐日孵化數 雄蟲 (♂)	逐日孵化數 幼蟲總數 (♀♂)	逐日孵化率(%) 雌蟲 (♀)	逐日孵化率(%) 雄蟲 (♂)	逐日孵化率(%) 幼蟲總數 (♀♂)	雌雄比率(%) 雌蟲 (♀)	雌雄比率(%) 雄蟲 (♂)
4. 30	西康* 白菓爾至錦川橋	12.00	7.33	4.67	0	4.67	0.06	0	0.06	0.06	0
5. 1	錦川橋至德昌	227.33	7.67	219.67	0	219.67	2.44	0	2.44	2.52	0
2	德昌至崩土坎	7.00	0.67	6.33	0	6.33	0.08	0	0.08	0.08	0
3	崩土坎至羲農	108.17	6.67	101.50	0	101.50	0.85	0	0.85	0.87	0
4	羲農至瀘沽	13.83	1.50	12.33	0	12.33	0.10	0	0.10	0.11	0
5	瀘沽至登相營	29.50	4.17	24.17	1.17	25.33	0.24	0.01	0.25	0.25	0.01
6	登相營至王家屯	42.33	7.33	35.00	0	35.00	0.36	0	0.36	0.37	0
7	王家屯至海棠	91.83	1.50	90.17	0.17	90.33	0.82	0.002	0.82	0.84	0.002
8	海棠至大樹堡	18.83	0.50	18.33	0	18.33	0.19	0	0.19	0.20	0
9	大樹堡至漢源	112.17	28.83	25.00	58.33	83.33	0.26	0.63	0.89	0.28	0.66
10	漢源至滎經	6.67	0.83	5.83	0	5.83	0.07	0	0.07	0.07	0
11	滎經至雅安	65.33	3.00	55.00	7.33	62.33	0.59	0.09	0.68	0.65	0.09
12	雅安至四川羅壩	125.33	2.17	66.50	56.67	123.17	0.76	0.69	1.46	0.81	0.71
13	羅壩至峨眉核桃溝	1756.17	7.83	189.00	1559.33	1748.33	1.99	16.96	18.95	2.16	17.47
運种途間小計		2616.49	80.00	853.50	1683.00	2536.50	8.81	18.38	27.20	9.27	18.94
14	在峨眉核桃溝	557.17	1.17	113.17	442.83	556.00	1.09	4.56	5.65	1.13	4.71
15	〃	120.67	0.83	23.33	96.00	119.33	0.22	0.89	1.11	0.23	0.91
16	〃	180.00	2.17	15.83	162.00	177.83	0.17	1.81	1.97	0.18	1.86
17	〃	99.50	4.67	19.17	75.67	94.83	0.23	0.86	1.08	0.33	1.06
18	〃	564.33	4.33	34.67	525.33	560.00	0.43	4.55	4.98	0.47	4.65
19	〃	1422.17	4.33	9.07	1408.17	1417.83	0.13	14.64	14.77	0.14	15.99
20	〃	419.00	4.83	2.83	411.33	414.17	0.04	4.04	4.07	0.04	4.39
21	〃	122.17	1.00	0.33	120.83	121.17	0.003	1.30	1.30	0.003	1.38
22	〃	146.33	7.50	1.33	137.50	138.83	0.02	1.47	1.48	0.02	1.58
23	〃	903.33	3.87	0.50	899.00	899.50	0.01	13.75	13.75	0.01	14.60
24	〃	193.50	2.83	0	190.67	190.67	0	2.97	2.97	0	3.08
25	〃	896.83	2.17	0.17	894.50	894.67	0.002	9.83	9.83	0.002	10.23
26	〃	289.17	7.33	0.50	281.33	281.83	0.01	3.08	3.09	0.01	3.20
27	〃	44.33	1.17	0.33	42.83	43.17	0.003	0.48	0.48	0.003	0.49
28	〃	19.83	4.00	0	15.83	15.83	0	0.19	0.19	0	0.20
29	〃	4.50	1.67	0	2.83	2.83	0	0.03	0.03	0	0.03
抵達蜡區後小計		5984.01	53.83	223.50	5706.67	5930.17	2.36	64.50	66.85	2.44	68.21
共計		8600.50	133.83	1077.00	7389.67	8466.67	11.17	82.88	94.05	11.71	87.15
种殼內存留數		395.50	310.17	5.83	79.50	85.33	0.06	1.00	1.06	0.07	1.07
總計		8996.00	444.00	1082.83	7469.17	8552.00	11.23	83.88	95.11	11.78	88.22

* 表內"西康"係指原西康省。

表 3　白蜡种蟲在運种途間及抵達蜡區後幼蟲孵化數比較(個別孵化試驗材料)

蟲号	幼蟲總數	運輸途間						抵達蠟區後						死亡幼蟲					
		孵化數			孵化率 (%)			孵化數			孵化率 (%)			死亡數			死亡率 (%)		
		♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂
1	8906	116	378	494	1.30	4.24	5.55	18	8302	8320	0.20	93.22	93.42	2	90	92	0.02	1.01	1.03
2	5542	42	28	70	0.76	0.51	1.26	150	5184	5334	2.71	93.54	96.25	0	138	138	0	2.49	2.49
3	8036	1048	3545	4593	13.04	44.11	57.16	102	3280	3382	1.27	40.82	42.09	3	58	61	0.04	0.72	0.76
4	11741	1702	2137	3839	14.50	18.20	32.70	582	7296	7878	4.96	62.14	67.10	3	21	24	0.03	0.18	0.20
5	8637	1384	3675	5059	16.02	42.54	58.57	247	3296	3543	2.86	38.16	41.06	3	32	35	0.03	0.37	0.40
6	8450	839	335	1174	9.93	3.96	13.89	232	6882	7114	2.75	81.44	84.19	24	138	162	0.28	1.63	1.92
總計	51312	5131	10098	15229	55.55	113.59	169.13	1331	34240	35571	14.75	409.32	424.11	35	477	512	0.40	6.40	6.80
平均	8552	855.17	1683	2538.17	9.26	18.93	28.19	221.83	5706.67	5928.5	2.46	68.22	70.69	5.83	79.50	85.33	0.07	1.07	1.13

表 4　种蟲沿途孵化測驗記載(逐日抽取10顆种蟲平均數)

運种日期 (月/日)	經过地點	种蟲大小(毫米)			寄生天敵數								剩留卵、幼蟲數								剩留卵、幼蟲百分率(%)						雌雄比率(%)		蟲、卵健全率(%)	孵化率(%)
					寄生蜂				黑象蟲				卵數			幼蟲數			健全的蟲卵總數	總數	卵			幼蟲						
		長	寬	高	幼蟲	蛹	成蟲	共計	幼蟲	蛹	成蟲	共計	未產卵數	健卵數	合計	♀	♂	合計			未發育	健全卵	卵率	♀	♂	幼蟲率	♀	♂		
1941 4.28	西康* 白莫蠶	8.36	9.29	8.74					7			7	249.5	8107.5	8357.0	207.4		207.4	8314.9	8564.4	2.94	94.79	97.73	2.27		2.27	100.00		97.06	2.35
29	西康白莫蠶	8.53	9.55	9.16					5	2		7	159.0	7258.6	7417.6	328.0		328.0	7586.6	7745.6	3.48	91.72	95.21	4.79		4.79	100.00		96.52	5.32
30	白莫蠶至錦川橋	8.18	9.38	8.75	15			15	4	1		5	237.4	7973.2	8212.6	449.2		449.2	8422.4	8659.8	2.81	91.96	94.78	5.22		5.22	100.00		97.19	5.69
5. 1	錦川橋至德昌	8.53	10.07	9.13	3	1		4	5	1		6	242.4	9767.4	10009.8	743.6		743.6	10511.0	10753.1	2.21	90.90	93.11	6.89		6.89	100.00		97.69	6.96
2	德昌至崩土坎	7.84	8.72	7.97	11		1	12	4	1		5	286.2	9208.0	9494.2	924.2		924.2	6132.2	6418.4	7.06	77.89	84.96	15.05		15.05	100.00		94.89	16.89
3	崩土坎至蠶農	8.22	8.93	8.84					1	5	1	7	355.8	2954.1	3309.9	2614.6	228.4	2843.0	5797.1	6152.9	4.51	42.04	46.55	48.68	4.78	53.46	83.80	16.20	95.49	54.98
4	蠶農至瀘沽	8.26	9.13	8.71	1	9		10	3	4		7	189.6	6184.8	6374.4	1209.0	164.5	1373.5	7558.3	7747.9	2.66	77.62	80.28	17.44	2.28	19.72	91.40	8.60	97.34	20.42
5	瀘沽至登相營	8.04	8.04	8.45		2		2	3	2		5	118.8	4829.4	4948.2	1858.2	223.5	2081.7	6911.1	7029.9	1.68	66.31	67.99	28.95	3.96	32.01	86.24	13.76	98.32	42.41
6	登相營至王家屯	8.25	9.17	8.15					3	4		7	241.2	4751.0	4992.2	1652.3	492.4	2144.7	6895.7	7136.9	3.57	64.58	68.15	24.18	7.68	31.86	77.08	22.92	95.44	31.76
7	王家屯至海棠	8.83	9.50	8.47					3	6		9	225.4	4199.3	4424.7	1317.4	1216.8	2534.2	6733.5	6958.9	6.74	59.39	66.13	16.43	17.44	33.87	55.05	44.95	93.26	35.61
8	海棠至大樹堡	8.34	9.50	9.09		1	1	2	3	1	1	5	254.4	4335.2	4889.6	2109.7	759.5	2868.7	7203.9	7458.3	3.93	53.74	57.66	29.91	12.42	42.34	70.10	29.90	96.07	44.24
9	大樹堡至漢源	8.24	9.97	8.83	11			11	1	4		5	406.6	3384.6	3791.2	1322.4	1485.0	2807.4	6192.0	6598.6	8.34	51.47	59.81	22.00	18.19	42.20	67.78	32.22	91.66	43.65
10	漢源至榮經	8.71	9.38	8.75					2	1	2	5	315.1	3887.9	4203.0	1705.7	2071.5	3777.2	7665.1	7980.2	8.12	47.80	55.92	20.57	23.52	44.09	57.87	42.13	91.89	46.95
11	榮經至雅安	8.16	8.62	8.39	12	8		20	5	1	1	7	259.8	2037.6	2297.4	788.3	1589.2	2377.5	4415.1	4674.9	10.17	41.55	51.71	20.27	28.02	48.29	48.10	51.90	89.82	51.32
12	雅安至四川羅壩	8.24	8.51	8.00	4			4	1	4	1	6	111.8	1718.1	1829.9	1100.2	2217.0	3317.2	5038.3	5147.1	2.41	31.80	34.21	22.63	43.16	65.79	34.56	65.44	97.59	67.51
13	羅壩至峨眉	8.06	9.06	8.60					5		1	6	396.3	3671.6	4067.9	879.2	1599.6	2478.8	6150.4	6546.7	9.95	55.73	65.68	12.78	21.54	34.32	37.32	62.68	90.05	37.39

* 表內"西康"係指原西康省。

熟)、中市蟲(中熟)和尾市蟲(晚熟)等差別，運种的路程有遠近，採蟲時期与蟲市成交有早晚，運种途間的天氣有晴雨，地形有高低；其次，包裝的材料、方法以及運种沿途不同的处理技術，这些因子都与种蟲沿途孵化情況有直接的密切關係。

根據本次測驗所得材料的分析，關於种蟲孵化情況，具体表現在下列三個方面：

1. 种蟲孵化的規律性　根據個別孵化測驗和逐日抽取材料檢查，在同樣環境影响下，雌蟲孵化較早，它的進度的快慢，沒有一定的次序；雄蟲的孵化，開始時間很晚，但其進展則比較整齊。依照每天孵化數看，雌蟲的孵化顯示波浪式的起伏，但雄蟲的孵化最初雖亦呈波浪式，接近蠟區時則數目驟然增多。再从逐日抽取材料檢查中可以看出，雌雄幼蟲一經孵化之後，並不立刻爬出蟲壳，大多數仍停留於种壳內。而且雌蟲於啓程前2天已見有孵化，第四天經过西昌平原時達到孵化的最高潮，但重要的事实是到達蠟區後仍見有雌蟲孵化，並且孵出的雌蟲數量不少。雄蟲於第四天才開始孵化至第十三天沿青衣江下行時，達孵化的最高潮。根據蟲客所帶蟲包材料观察，雌蟲於啓行那天在蟲包上就發現，數量很多，第十天經过大渡河、流沙河谷，行抵漢源街時孵化最盛，第十三天自雅安至周渡上青衣江竹筏時，數量仍不少，待第十四天行抵夾江境內數目銳減。雄蟲於第七天翻越小相嶺後經中所壩時，最初出現於蟲包之上，第十天行經大渡河、流沙河谷抵漢源街時，數目增多，但不及雌蟲多，第十二天抵雅安時，雄蟲孵化數大量增加，約与雌蟲數相等，第十三天上青衣江竹筏之後，數量激增，蟲包上所見者幾乎完全是雄蟲。

2. 環境因子对种蟲孵化的影响　根據种蟲孵化情況观察，种蟲的胚化、孵化与天氣、地形顯有密切的關係。其中陰雨天氣、高原寒夜、峯嶺低温以及北行緯度的增高，都有抑制蠟卵胚化和幼蟲孵化進展的作用；蟲会（种蟲交易期）時期的裝貯存放、高山南坡、盤地河谷以及晴午日光輻射的高温、东行拔海高度的低落，都有促進幼蟲孵化的作用。温濕度以及天氣、地形、路向、風向等環境變動的作用，对未孵化的幼蟲隔天顯示其影响，这种現象大約相当於蟲包內層种蟲的孵化情況；对於已經孵化的幼蟲的影响，則当時就有表現，这种現象約略可以代表蟲包外層的孵化情形。必須指出，温濕度的增減和地形的高低，固然影响种蟲孵化很大，但种蟲本身發育時日有一定的有限時期，这一蠟蟲生物学的特性，是促進种蟲孵化的基本的也是主要的力量。

由此可見，种蟲的孵化情況，確是非常複雜。爲了簡要說明孵化与環境的關係，見圖2与圖3的圖解。

3. 雌蟲在運种途間的損失問題　这一問題对种蠟異地繁榮和蠟區种蟲能否自

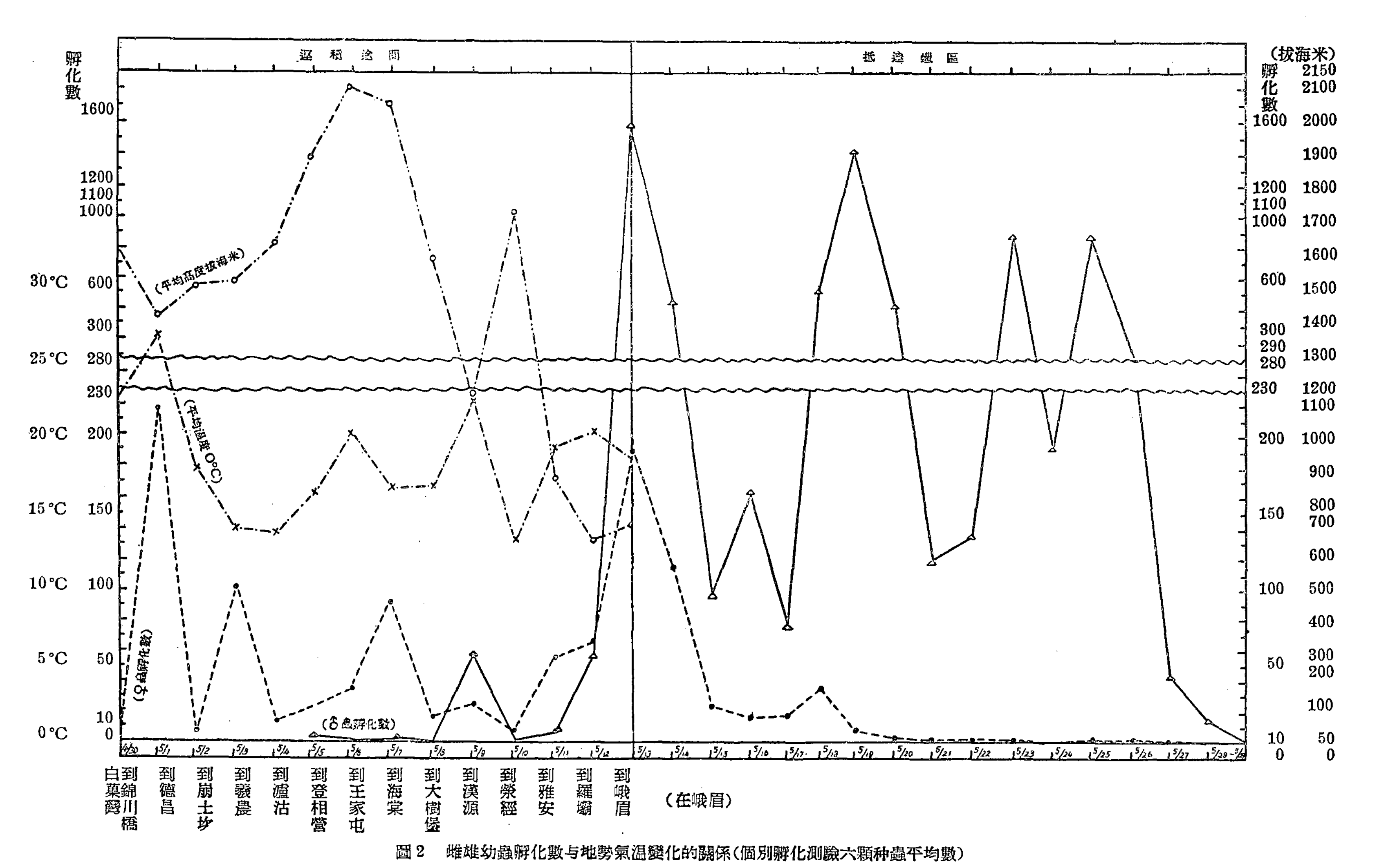


圖 2　雌雄幼蟲孵化數与地勢氣溫變化的關係（個別孵化測驗六顆种蟲平均數）

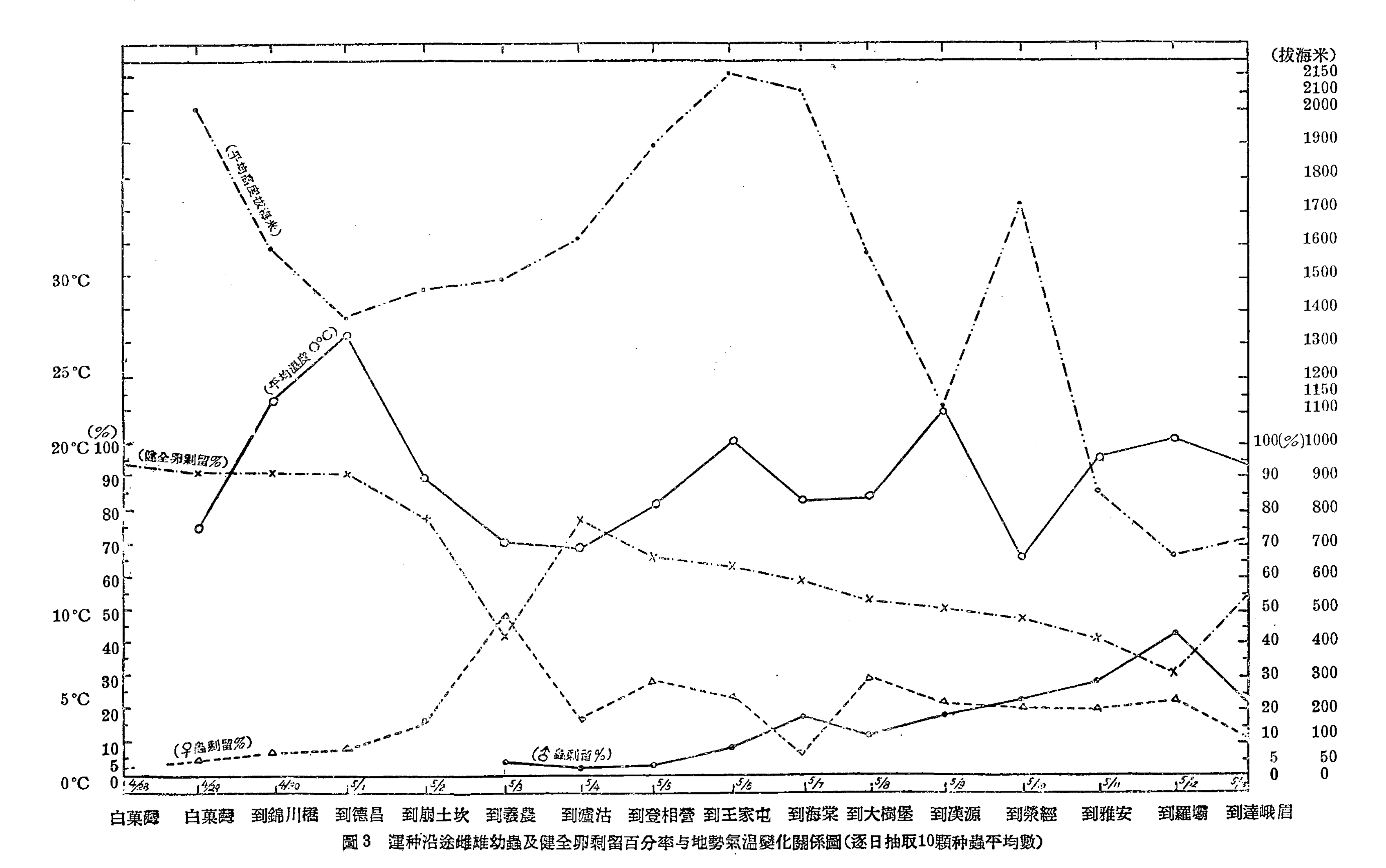


圖 3 運种沿途雌雄幼蟲及健全卵剩留百分率与地勢氣溫變化關係圖(逐日抽取10顆种蟲平均數)

留，都有重大的關係。本次測驗中獲見的事实証明：雌蟲於運种途間的損失數確是不在少數。第一，損失於攤凉(雄卵也有損失)；第二，損失於黑象蟲的直接侵食；第三，損失於風雨；第四，損失於幼蟲的擁擠跌落；第五，損失於震盪。其实中途孵化的幼蟲，因缺乏寄主植物，不能補充它生理上的消耗与蒸發，即使不散失，也因缺乏營养而死亡。但重要之點在於蠟農羣衆認爲蠟區不能自留种蟲，是由於雌蟲在沒有運抵蠟區前已經孵化散失，我們根據雌蟲先孵化而且大部分孵化於運种途間这一孵化規律看，羣衆的經驗確有一部分科学道理。但种蟲運抵蠟區時，確仍有一部分雌卵到達蠟區，这些雌卵，即使健全度不高，也不能斷定完全不能孵化生長。同時，作者等經过漢源唐家壩時，購得种蟲兩包運抵蠟區，並見自西昌樟木箐運到的种蟲，雌幼蟲孵化，正当旺盛的時候。这些幼蟲得有机会立即上樹坐葉，但不能成熟產卵的原因，顯然尙有其他複雜的因子，决不是單純由於雌蟲不能運抵蠟區，这是不难理解的了。

(三)寄生天敌羽化活動观察

蠟區的雌幼蟲，在生育过程中，往往遭受寄生蜂類的寄生爲害而致全部毁滅。在最優良的產种區，也經常遭到寄生蜂的爲害而雌蟲死亡率很大。值得注意的是种蟲產區，每当种蟲成熟時，种殼內即含有多量的寄生蜂蛹、幼蟲及黑象蟲的幼蟲。种區每年向外輸出多量的种蟲，即同時輸出多量的寄生天敌，那末，种區每年寄生天敌繁殖的基數，是否即因此而減少？又寄生蜂或黑象蟲，每於運种途間羽化，是否沿途隨地散生或隨同种蟲輸入產蠟地區，因而使蠟區的寄生敌害加重，以致种蟲無法成熟？这兩點与种蠟異地繁榮和蠟區种蟲不能自留，具有非常密切的關係，因此，必須加以考查。

本次測驗所用的种蟲，係白菓灣潭山嘴所產，共908顆，總重四市兩，裝於羽化器內，每天到達宿棧後，將当天羽化的寄生天敌成蟲取出收存記錄。

有關寄生天敌羽化數詳見表5。

寄生蜂類的羽化，開始於啓行前的2天(4月28日)，至第六天自瀘沽至登相營，數量大增，如此接連保持4日之久，至第十天行抵大渡河、流沙河谷之後，數目銳減，第十四天到達峨眉後仍有羽化，直至5月20日才停止羽化。計在途羽化163头，到達蜡區後羽化21头。

黑象蟲的羽化，開始於抵達蜡區之後，羽化盛期在5月20日至5月26日，說明隨着种蟲運輸的同時，黑象蟲全數輸入蜡區。

根據表5記載，四市兩种蟲中共有寄生天敌總數632头，其中寄生蜂佔42.56%，

表5　運輸种蟲(四市兩)內寄生天敌种類与羽化情况

測驗項目	种蟲大小与粒數							寄生蜂					黑象蟲				
	种殼大小(毫米)			四市兩种蟲粒數(顆)				總數	死蟲數	羽化數(头)			總數	死蟲數	羽化數(头)		
	長度	寬度	高度	總數	健蟲數	象蟲爲害數	發育不全			羽化總數	運輸途間羽化數	抵達蜡區羽化數			羽化總數	運輸途間羽化數	抵達蜡區羽化數
記錄數字	6.78	7.03	6.45	908	467	348	93	269	68	201	180	21	363	82	281	0	281
統計結果					健蟲率 51.43%	象蟲爲害率 38.33%	發育不全率 10.24%	佔 42.56%	死亡率 25.28%	羽化率 74.72%	途間羽化率 89.55%	抵達蜡區羽化率 10.45%	佔 57.44%	死亡率 22.59%	羽化率 77.41%	途間羽化率 0	抵達蜡區羽化率 100%

黑象蟲佔57.44%。在運种途間，寄生蜂羽化數佔89.55%，黑象蟲尙未開始羽化。抵達蜡區後，寄生蜂的羽化數佔10.45%，而黑象蟲則100%羽化。但寄生蜂与黑象蟲並不全數羽化，尙有一部分自然死亡，因此，寄生蜂的羽化率爲74.72%，黑象蟲的羽化率爲77.41%。

由此可見，寄生蜂的羽化，開始於蟲会期間，運种途間是它的羽化高潮，結束於抵達蜡區之後。寄生蜂的羽化与地形、温度間雖不顯示有顯著的影响，但陰雨、低温的抑制作用，較之高温的促進作用，比較上來得顯著。

關於蜡區种蟲不能成熟的原因，蜡農羣衆多年來相傳的另一個說法，是由於寄生天敌的爲害。我們認爲这一說法很有科学道理。據本次測驗观察，沿途羽化的寄生蜂雖很活躍，但大多數停留在蟲包上，並不於羽化後全數飛散。因此，中途羽化數雖達89.55%，而实際上隨同种蟲抵達蠟區的寄生蜂成蟲，至少也有20%以上，加上抵達蜡區後尙有10.45%羽化，所以至少有30%以上的寄生蜂隨同种蟲運抵蜡區，而黑象蟲則全數自种區輸入。不難理解，当蜡區雌蟲受到如此衆多的天敌爲害，对生長發育上確是嚴重的威脅。

(四)蟲包重量中途損失和運种成本估計

本項測驗係利用同行蟲客所帶的蟲包30袋，作爲測驗材料，目的在測驗蟲包重量在中途減輕程度，估計運种成本。从白菓灣至雅安，每天秤重記錄，自雅安至峨眉係水路，蟲客將蟲包綁紮在竹筏上，所以不能繼續秤量。測驗結果如表6。

根據表6的結果，在啓行地點每包平均重28.7市兩，到達雅安後重20.3市兩，損失8.4市兩，減少29.23%。表中數字有突然增減的現象，是由於夜間攤涼和中途

表6 中途蟲包重量損失秤量表

日期(月/日)	秤重地點	平均重量(市兩)	減少重量	
			市兩數	減少百分率(%)
4.29	会理白菓灣	28.7		
30	西昌錦川橋	27.7	1.0	3.48
5. 1	德昌	26.7	2.0	6.96
2	德昌崩土坎	24.5	4.2	14.62
3	德昌羲農	25.8	2.9	10.09
4	冕寧瀘沽	24.2	4.5	15.67
5	冕寧登相營	24.1	4.6	16.01
6	越嶲王家屯	22.8	5.9	20.53
7	越嶲海棠	21.9	6.8	23.67
8	越嶲大樹堡	22.3	5.4	18.79
9	漢源	20.5	8.2	28.54
10	滎經	20.5	8.2	28.54
11	雅安	20.3	8.4	29.33

遇雨的原因。这种情况也是每年所常有的。

每包种蟲在出發時重 20 市兩，價値平均爲 24 元(僞法幣)。運种抵峨眉後，每包加上挑運費、包裝費、保哨費、稅捐及雜費伙食費，每包成本爲僞法幣 38.815 元。

(五)蟲客沿途行宿及運种处理方法

蟲客在運种沿途的行宿实况，大概情况可以从表 1 中看出。現在把蟲客对处理种蟲的方法，介紹如下：

第一，选購种蟲　蟲客选購种蟲有一定的時期，普通称爲“蟲会”，所謂蟲会就是蟲客(即蜡戶)与出售种蟲者(即蟲戶)交易的時期。原西康省南部蟲会的地點最早者在黃道山(穀雨節)，以後在茨達河(穀雨至立夏節)，最後在白菓灣(立夏節前)。據当地羣衆称，白菓灣的蟲会，在前淸年間非常熱鬧，每年由四川來康採購种蟲的蟲客，有數千人之多，每天从白菓灣啓程(俗称開稍)者，有百餘挑(每挑爲64包，每包重20市兩)，近年來因种蟲產量遞減，蟲会情况也不及当年熱鬧了。

蟲会都在夜間進行，由蟲戶將种蟲盛放於竹籮、竹籃內，排列街头，由蟲客任意选購。蟲客选購蟲的第一個步驟是，先用手伸入籮內，如果感覚乾燥而緊实者，說明蟲卵丰滿而無水分，表示品質好；如果感到潮濕而疏鬆，說明空殼多而加水，表示品質劣。第二步，从籮內任意取出种蟲十餘粒，逐一檢視蟲卵的多少(特別是雄性卵)，卵粒粗細，顆粒大小，色澤鮮陳以及黑象蟲幼蟲(俗称蚴蚴蟲)的多少。凡是好种一定是顆粒大、色澤紅、空殼顆少、雄性卵多而細、黑象蟲少。蟲客选得种蟲後就和蟲戶講

價，講價的方式与其他交易不同，爲暗價而不是明價，講價時買賣双方把手藏於衣裾下面，互相摸手指的數目表示價格，所以俗称"摸價"。成交後由蟲称稅經收处（僞会理縣政府設立）过秤，稅費由双方各半負担。

第二，"攤凉"　蟲客挑運种蟲，雞鳴起身，晨曦啓程，早晨氣温低，空氣新鮮，旣適宜於急行也不易使蜡蟲孵化。常常行進數十里後才進早餐，途間進食的時間很短，休息的時間很少，到中午時間如果烈日当空，則行進更速，这時蟲客把長衣脫下，用繩子伏在蟲挑頂端，下部隨風飄動，旣可遮蓋太陽，又因衣服的飄動，使空氣流通，氣温降低，抑制蜡卵的孵化。

蟲客在途間所以如此急速行進的唯一目的，在於到達蜡區之前使雄性卵不至孵化而遭損失。因此，到達歇站後，雖然每天走百餘華里疲倦已極，但並不立即休息，最要緊的处理就是攤凉。所謂攤凉，就是把挑內每包种蟲，各各平攤於地上，使其吸收地面的凉氣抑制种蟲的孵化。攤凉完畢後，才開始洗臉、洗脚、休息、進膳。一到半夜仍將每包种蟲裝在挑內，而後睡覚，一到雞鳴立即起床挑走，每天如此，对攤凉一事非常重視决不疏忽。由此可見，蟲客挑運种蟲確是辛苦勤勞。

第三，"放挑"　每挑种蟲普通共64包，每包重20兩，連同蟲挑，於開始時共重90市斤以上，每天又須走百餘華里，所以必須是身强力壯者才能担任。有時必須僱人代挑，僱人時一面行走一面講定價格与里數，並不放下蟲挑，講妥後就从蟲客肩上接下繼續行走，蟲客称爲"放挑"。

第四，"喂蟲"　蟲客於運种沿途最關心蟲包上有無白蟲（即雄幼蟲）爬出（即孵化），一旦發現白蟲，除急速行進或越站趕運返家外，如果孵化的白蟲不多，則常用水分多而不易乾枯的植物葉子（多數用青菜葉）覆於蟲包上，孵化外出的雄蟲常棲息在菜葉上，夜間攤凉時，把有蟲的菜葉同時反覆在蟲袋上，多數幼蟲仍能返回包內，这种現象，蟲客称爲"蟲兒回包"。如果孵化的雄蟲很多，則至夜間即需用温茶浸蟲。將水煮沸後加入茶葉，待温凉後倒入盆內，將蟲包逐一浸沾取出攤凉後裝挑趕路，这种处理，蟲客称爲"喂蟲"，但非至不得已時常不用。本次挑運的种蟲至雅安時，始見蟲客初次用温茶喂蟲。

四. 提　　要

白蜡蟲是我國的特產，古代農民遠在元朝已有飼养。在过去全國的白蜡年產量約在五万至十万担間，據1918年重慶海關報告有一万一千餘担，値銀七十七万餘海

關兩。解放前一、二十年來，由於國民党反動派的不重視和摧殘，已逐漸衰落。白蜡是化学工業上的重要原料，用途很廣，飼养蜡蟲又是西南各省農民的主要副業，而且農民羣衆已積累了非常丰富的傳統經驗。因此，爲了總結羣衆經驗，發揚科学遺産，改進飼养技術，振興蜡業，我們希望能引起有關方面的注意和進一步研究，除研究改進白蜡蟲的經營技術外，又須注意白蠟在工業上的用途。

白蜡蟲的种蠟異地繁榮，在目前已成爲自然的形勢，而蜡區种蟲不能自給，是白蜡業發展上的基本障礙。我們通过本次測驗之後，認爲我國適於蠟蟲（雄蟲）繁育的地方很多，如四川、湖南、浙江、安徽、福建、江西、江苏等丘陵地帶都可掛蟲産蠟，關鍵問題在於改善運种方法。在目前我國交通運輸業已有普遍發展的基礎上，只要用航空運种即可在短時間內將种蟲運送至全國蠟區。擴大蠟區，增加農民副業收入，發揚我國科学遺産，爲國家創造財富，利用益蟲爲生產服務，在目前已完全有实現的可能。

A TEST IN TRANSPORTING THE FEMALE ADULTS OF THE WAX INSECT FROM SIKANG TO SZECHWAN

LO SHEN-SIANG
(*North-Kiangsu Agricultural College*)

Ericerus pela Chavannes, the insect producing white wax, belongs to Coccidae, Homoptera. The female adult lays eggs while the male larva produces wax, which is a well-known product from Southwest China. The wax secreted by the male larvae may be boiled and extracted to result in something known as white wax. Its boiling point reaches above 82-83°C. It has manifold uses. Before World War II, besides the consumption at home, th greater part of this product was exported abroad.

The supply of the female adults of this wax insect in the wax-producing district usually appears short annually, due to a peculiarity in the growth of this creature; and therefore naturally exist two correlative districts, that is a district of adult production and one of wax production. As these two districts are located more than 500 kilometres apart, every year the female adults ready to be transplanted on he feeding trees in the district of wax production have to be supplied by the district of adult production, and they must be carried over a long distance. The carriage of the female adults of the wax insect from one place to the other has been practiced for about five hundred years by the people engaged in wax production.

This article reports on a test of transportation of the female adults of the

wax insect from Paikuowan (白菓灣) in Hweili County (会理縣), formerly of Sikang Province to Huhtaokou (核桃溝) in Omei County (峨眉縣), Szechwan Province. Investigations in this connection were made from the April 30 to May 13, 1941.

It has long been the aim of the growers to produce the female adults of the insect and the wax in the same locality. With this realized, the area of wax production would be enlarged, and the quantity of wax increased.

However, as the female adults of the insect in the district of wax production are subject to such natural adversities as geographical features, temperature and humidity, parasitic enemies etc., up to the present they cannot be raised and supplied insufficient quantity in this district. For this reason, to improve the method of transporting the adults female insects to the wax-producing district, to shorten the time on the way, and to increase the vitality of the male larvae—— all these have become the crucial questions in the promotion of wax production.

The principal explanation, known for centuries, with regard to the impossibility to raise the female adults of the insects in the district of wax production has been the peculiar fact that the female larvae could not be carried in quick order to a place over 500 kilometres apart. The present test has proved that although the female larvae were, in the greater part, hatched out on the way, there were still a part of them reaching the destination in safety. Valuable information was also obtained on the hatching rate of the male and female larvae on the way, the influence of environmental factors on the sex ratio, the different species of parasitic enemies, etc.. It is hoped that the facts thus ascertained will be of service to improving the methods of wax production.